

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
Hiroshi IWAI et al. : TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
Serial No. NEW : FES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
Filed March 3, 2004 : COUNT NO. 23-0975
: **Attn: APPLICATION BRANCH**
: Attorney Docket No. 2004_0335A

HUMAN PHANTOM APPARATUS, FINGER
PHANTOM APPARATUS, AND APPARATUS
FOR MEASURING CHARACTERISTIC OF
ANTENNA USING THE SAME PHANTOM APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. P2003-55519, filed March 3, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hiroshi IWAI et al.

By Michael S. Huppert
Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicants

MSH/kjf
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
March 3, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 3日
Date of Application:

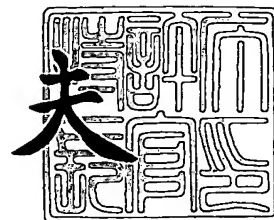
出願番号 特願2003-055519
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-055519]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年12月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3108024

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022050075

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01R 19/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岩井 浩

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 温

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小川 晃一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康



【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 擬似人体、擬似指およびそれらを用いた測定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に人体等価材料が充填された、頭部と、胴体部と、少なくとも 1 つの腕部とを備え、前記胴体部の前方において前記腕部の手先部分で携帯無線装置を保持した姿勢であることを特徴とする擬似人体。

【請求項 2】 前記頭部は前記擬似人体の天頂方向に対して傾斜して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の擬似人体。

【請求項 3】 少なくとも 1 つの肩部可動手段を備え、前記肩部可動手段により前記肩部と前記胴体部とが接続されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の擬似人体。

【請求項 4】 少なくとも 1 つの腕部可動手段を備え、前記腕部可動手段により前記肩部と前記腕部とが接続されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の擬似人体。

【請求項 5】 少なくとも 1 つの手先部可動手段を備え、前記手先部可動手段により前記腕部と前記手先部とが接続されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の擬似人体。

【請求項 6】 少なくとも 1 つの頭部可動手段を備え、前記頭部可動手段により前記頭部と前記胴体部とが接続されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の擬似人体。

【請求項 7】 前記肩部可動手段は縦方向、横方向、奥行き方向の少なくともいずれかに可動である肩部スライド機構を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の擬似人体。

【請求項 8】 前記腕部可動手段は縦方向、横方向、奥行き方向の少なくともいずれかに可動である腕部スライド機構を備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の擬似人体。

【請求項 9】 前記手先部可動手段により前記手先部が前記擬似人体の仰角方向に対して回転可能である手先部回転機構を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の擬似人体。

【請求項 10】 前記頭部可動手段は前記頭部を前記擬似人体の仰角方向に対して回転可能である頭部回転機構を備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の擬似人体。

【請求項 11】 携帯無線装置の特性評価のために使用されることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載の擬似人体。

【請求項 12】 請求項 1 から 10 のいずれかに記載の擬似人体における手先部に前記携帯無線装置を装着し、前記擬似人体の仰角方向に対する前記携帯無線装置の角度をパラメータとして、アンテナの放射特性を評価することを特徴とする擬似人体を用いた測定方法。

【請求項 13】 請求項 1 から 10 のいずれかに記載の擬似人体における手先部に前記携帯無線装置を装着し、前記胴体部に対する前記携帯無線装置の距離をパラメータとして、アンテナの放射特性を評価することを特徴とする擬似人体を用いた測定方法。

【請求項 14】 弾性材料からなる容器で構成された指先部と、樹脂等の誘電体材料からなる容器で構成された指付け根部とを構成要素とし、内部に人体等価材料を充填したことを特徴とする擬似指。

【請求項 15】 弾性材料からなる容器で構成され、内部に人体等価材料を充填した指先部と、複合誘電体材料からなる固形ファントムで構成された指付け根部とを構成要素とすることを特徴とする擬似指。

【請求項 16】 請求項 14 または 15 に記載の前記指先部をアンテナに接触させた状態で測定し、アンテナの放射特性を評価することを特徴とする擬似人体を用いた測定方法。

【請求項 17】 アンテナの放射特性を評価する方法であって、請求項 14 または 15 に記載の前記指先部とアンテナとの距離をパラメータとすることを特徴とする擬似人体を用いた測定方法。

【請求項 18】 アンテナの放射特性を評価する方法であって、携帯無線装置上のキーあるいはメニューボタンに請求項 14 または 15 に記載の前記指先部を接触させた状態で測定することを特徴とする擬似人体を用いた測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、主として無線装置のアンテナ特性評価に使用する擬似人体とそれを用いた測定方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、携帯電話などの移動通信が急速に発達している。一般的に携帯電話は人体に近接して使用されるため、人体装着時の特性を精度良く評価することが重要である。これまでは、人体装着時の評価は被験者が姿勢を保持することが困難なために再現性が低下するなど、被験者による個体差が大きいため測定結果の相对比较が難しいなどの課題があるため、擬似人体を用いた評価が行われてきた（例えば特許文献1参照）。

【0003】

図11に、前記特許文献1に記載された従来の擬似人体の構成例を示す。

【0004】

図11（a）は、従来の擬似人体の正面図であり、図11（b）はその側面図である。図11（a）及び（b）において、従来の擬似人体である固体生体ファントム1101は、複合誘電体1102を成形した部分成形体1103である頭部1103a、肩部1103b、胸部1103c、腕部1103d、手首部1103eと、手部1103fと、関節部材1104および設置台1105とで構成されており、通話時に携帯電話を耳に近接して使用する姿勢を模擬している。この場合、肩、腕および手首における各関節部材により携帯電話の保持姿勢をある程度調整することが可能となっている。

【0005】**【特許文献1】**

特開2000-082333号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら携帯無線装置は、従来の電話機として使用されるのみならず、電

子メールの送受信やWWW（ワールド・ワイド・ウェブ）によるウェブページの閲覧などを行うデータ端末機に変貌を遂げており、ディスプレイが見えるよう胸前で携帯無線装置を手で保持した姿勢（PDA姿勢：Personal Digital Assistance）での使用頻度が増しており、このような状況でも通話品質を確保できるように人体との位置関係に応じた携帯無線装置のアンテナ特性を精度良く評価する必要が生じてきている。

【0007】

これに対し、従来の擬似人体は通話姿勢を模擬しておりPDA姿勢での評価を行うことができないという課題があった。また、PDA姿勢ではアンテナと人体との距離が従来の通話姿勢と比べて大きくなるため、肩や胸部、腕等の部位が実際の人体の形状と異なる従来の擬似人体ではPDA姿勢で保持した携帯無線装置から放射された電波が擬似人体において反射および吸収される際の特性を精度良く評価することが困難であった。

【0008】

加えて、複合誘電体等の固形材料により構成されているため携帯無線装置を保持する際の指と携帯無線装置との密着具合を精度良く模擬することが困難であった。さらに、人体の電気的特性は周波数に応じて変化するが、これに対応するためには、固形材料の組成を周波数帯に応じて再調整し、擬似人体を作製する必要があるためにコストが高くなるという課題を有していた。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、第1の本発明は、内部に人体等価材料が充填された、頭部と、胴体部と、少なくとも1つの腕部とを備え、前記胴体部の前方において前記腕部の手先部分で携帯無線装置を保持した擬似人体である。

【0010】

また、第2の本発明は、擬似人体の頭部が天頂方向に対して傾斜して配置されている第1の本発明の擬似人体である。

【0011】

また、第3の本発明は、少なくとも1つの肩部可動手段を備え、前記肩部可動

手段により肩部と胴体部とが接続されている第1または第2の本発明の擬似人体である。

【0012】

また、第4の本発明は、少なくとも1つの腕部可動手段を備え、前記腕部可動手段により肩部と腕部とが接続されている第1または第2の本発明の擬似人体である。

【0013】

また、第5の本発明は、少なくとも1つの手先部可動手段を備え、前記手先部可動手段により腕部と手先部とが接続されている第1または第2の本発明の擬似人体である。

【0014】

また、第6の本発明は、少なくとも1つの頭部可動手段を備え、前記頭部可動手段により頭部と胴体部とが接続されされている第1または第2の本発明の擬似人体である。

【0015】

また、第7の本発明は、肩部可動手段は縦方向、横方向、奥行き方向の少なくともいずれかに可動である肩部スライド機構を構成要素とする第3の本発明の擬似人体である。

【0016】

また、第8の本発明は、腕部可動手段は縦方向、横方向、奥行き方向の少なくともいずれかに可動である腕部スライド機構を構成要素とする第4の本発明の擬似人体である。

【0017】

また、第9の本発明は、手先部可動手段により手先部が擬似人体の仰角方向に対して回転可能である手先部回転機構を構成要素とする第5の本発明の擬似人体である。

【0018】

また、第10の本発明は、頭部可動手段は頭部を擬似人体の仰角方向に対して回転可能である頭部回転機構を構成要素とする第6の本発明の擬似人体である。

【0019】

また、第11の本発明は、携帯無線装置の特性評価のために使用される第1から第10の本発明のいずれかの擬似人体である。

【0020】

また、第12の本発明は、アンテナの放射特性を評価する方法であって、第1から第10の本発明のいずれかの擬似人体における手先部に携帯無線装置を装着し、前記擬似人体の仰角方向に対する前記携帯無線装置の角度をパラメータとする測定方法である。

【0021】

また、第13の本発明は、アンテナの放射特性を評価する方法であって、第1から第10の本発明のいずれかの擬似人体における手先部に携帯無線装置を装着し、胴体部に対する前記携帯無線装置の角度をパラメータとする測定方法である。

【0022】

また、第14の本発明は、弾性材料からなる容器で構成された指先部と、樹脂等の誘電体材料からなる容器で構成された指付け根部とを構成要素とし、内部に人体等価材料を充填した擬似指である。

【0023】

また、第15の本発明は、弾性材料からなる容器で構成され、内部に人体等価材料を充填した指先部と、複合誘電体材料からなる固形ファントムで構成された指付け根部とを構成要素とする擬似指である。

【0024】

また、第16の本発明は、アンテナの放射特性を評価する方法であって、第14あるいは第15の本発明のいずれかの指先部をアンテナに接触させた状態で測定することを特徴とする測定方法である。

【0025】

また、第17の本発明は、アンテナの放射特性を評価する方法であって、第14あるいは第15の本発明のいずれかの指先部とアンテナとの距離をパラメータとすることを特徴とする測定方法である。

【0026】

また、第18の本発明は、アンテナの放射特性を評価する方法であって、携帯無線装置上のキーあるいはメニューボタンに第14あるいは第15の本発明のいずれかの指先部を接触させた状態で測定することを特徴とする測定方法。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明は下記の実施の形態に限定されるものではない。

【0028】

(実施の形態1)

図1(a)は、本発明の実施の形態1の擬似人体であって、携帯無線装置を右手で保持したPDA姿勢を精度良く模擬した上半身擬似人体の正面図であり、図1(b)は同じくその側面図であり、図1(c)は同じくその上面図である。図1(a)から(c)において、PDA姿勢擬似人体101は、頭部102、胴体部103、右肩部104、右腕部105、右手先部106、左肩部107および台座108で構成されている。頭部102、胴体部103、右肩部104、右腕部105、右手先部106および左肩部107はその表面が厚さ2～8mmの樹脂(例えばFRP:Fiber Reinforced Plastics)で形成されており、それぞれの内部には人体等価材料として人体の電気定数に近い媒質(例えば生理食塩水)が充填されている。

【0029】

頭部102と胴体部103は一体形成されており、左肩部107は胴体部103と接続されており、胴体部103は台座108上に備えられている。また、胴体部103と右肩部104は、肩部スライド機構であるスライド部103aおよび104bを介して上下に移動可能となるようネジ部110で固定されており、右肩部104と右腕部105は、腕部スライド機構であるスライド部104cおよび105bを介して奥行き方向に移動可能となるようネジ部109固定されており、右腕部105と右手先部106は、手先部回転機構であるネジ受部105cにおいて擬似人体の仰角方向に対して回転可能となるよう固定されている。こ

の場合、右手先部 106 は携帯無線装置 111 を保持した状態となっている。以上のような構成により、PDA 姿勢を忠実に模擬することが可能となり、また各部位をスライドや回転させることにより携帯無線装置 111 の擬似人体との相対位置関係を変えることができ、精度の高い評価を行うことができる。

【0030】

また、注入口 102a は頭頂部に備えられていることが重要であり、これにより擬似人体内部に溶液を注入する際に空気が混入することを防止できる。

【0031】

このように、樹脂等の誘電体容器の内部に生理食塩水を充填する液体ファントムとすることにより、対象とする周波数が異なる場合にでも、それぞれの周波数における人体の電気的性質に応じた生理食塩水を充填するだけで同様の評価を行うことが可能となり、固形材料を用いる固体ファントムに比べてコストを削減することができる。

【0032】

なお、本実施の形態では人体等価材料として生理食塩水を用いた場合について説明したがこれに限定されるものではなく、例えば比較的周波数が低い場合には水を用いてもほぼ同等の評価を行うことができる。

【0033】

なお、本実施の形態では溶液注入口である注水口は 1 つの場合を示しているが、これに限定されるものではなく、例えば各部位に 2 つ以上の注水口を設けることにより内部に充填した溶液を容易に排出することが可能となることはもちろんのことである。この場合には、評価結果に影響を与えない位置に注水口を設けることが重要である。すなわち、携帯無線装置と注水口との間に溶液が存在するような位置関係である。このような場所の一例として、例えば右肩の付近である 104a や、右腕付近である 105a の位置に注水口を設けることが好ましい。ただし、これらに限定されるものではない。また、背中の下端付近に排水口を設けてもよいことはもちろんのことである。

【0034】

なお、統計データによる成人男性の標準寸法に基づいて頭部 102、胴体部 1

03、右肩部104、右腕部105、右手先部106および左肩部107の内壁の寸法を設計することにより、より一般性のある評価を行うことが可能となる上、実際の人体形状を忠実に模擬することによりPDA姿勢で保持した携帯無線装置から放射された電波が擬似人体で反射および吸収される状況を精度良く評価することが可能となり、人体による携帯無線装置への電磁的影響を高い精度で評価することができる。

【0035】

また、図2(a)から(c)に示すように、携帯無線装置111と頭部102および胴体部103との位置関係を容易に調整することが可能である。この場合、肩部スライド機構であるスライド部103aおよび104bによって右肩部104を上方向に移動させており、腕部スライド機構であるスライド部104cおよび105bによって右腕部105を手前方向に移動させており、さらに手先部回転機構であるネジ受部105cで固定されている右手先部106を携帯無線装置111のディスプレイが低仰角となるように回転させている。

【0036】

これによって、携帯無線装置111を顔に近づけて操作する場合でも携帯無線装置111のディスプレイを擬似人体の目線に対して見えやすい角度に調整することが可能となるため、実際の使用状態を精度良く模擬することができる。この場合、手先部回転機構によりディスプレイが頭部102に対して常に正面を向くように調整できることが重要である。

【0037】

さらに、図3(a)と(b)に示すPDA姿勢擬似人体301では、頭部302と胴体部303との間に頭部スライド機構304を設け、ネジ部305で固定する構成とすることで頭部302を前後に回転することが可能となるためPDA姿勢擬似人体301の目線自体を携帯無線装置111のディスプレイに対して正面方向となるように調整することが可能となり、より精度の高い評価を行うことができる。

【0038】

なお、本実施の形態では右手で携帯無線装置を保持した場合についての構成例

について説明したがこれに限定されるものではなく、左手で保持している場合に対応した左腕部および左手先部を用いれば同様の効果が期待できることはもちろんのことである。本実施の形態においては左肩部の先には何も備えていないが、もちろん両腕が同時に備わっていてもよいことは当然のことであり、この場合、両手で携帯無線装置を保持した状態を模擬することが可能であることは言うまでもない。さらに、両手側に本実施の形態と同様の可動機構を設けることができることはもちろんのことである。

【0039】

なお、台座108はなくともよいが台座により転倒防止の効果が期待できるため特性に影響を与えない程度の大きさであれば台座が備わっていることが好ましい。また、台座に把手を取りつけることでPDA姿勢擬似人体の移動が容易に行うことが期待できる。

【0040】

なお、本実施の形態では疑似人体は上半身としたが、これに限定されるものではなく、少なくとも本実施例で示した構成要素を含んでいれば全身立位モデルあるいは全身座位モデルであっても同等の効果が期待できる。この場合、台座108はなくともよい。

【0041】

なお、本実施の形態では容器の内部に人体の電気定数に近い媒質を注入する液体ファントムを想定して説明しているが、固体ファントムを用いることも十分考えられる。ただしこの場合には対象とする周波数における人体の電氣的性質に応じたファントムを作製する必要が生じるためコスト削減の効果は期待できない。

【0042】

なお、本実施の形態では疑似人体の寸法を統計データに基づいた成人男性の標準寸法とすることを想定しているが、これに限定されるものではなく、成人女性の標準寸法や、年齢別の平均寸法に基づいて構成することができることは当然のことである。このように、さまざまな寸法の疑似人体を用いることで個体差による特性の変化を精度よく評価することが期待できることはもちろんのことである。

。

【0043】**(実施の形態2)**

図4は、本発明の実施の形態2の擬似人体を用いたアンテナ測定装置全体の構成の一例を示したものであり、401は電波暗室、402は被測定アンテナ部、403はターンテーブル、404はモータ、405は受信アンテナ、406は受信機、407はCPU、408は回転制御部、409は表示部である。電波暗室401の床上に配置されたターンテーブル403上にPDA姿勢擬似人体101の台座を固定しており、この場合、モータ404によりターンテーブル403が回転可能となるよう回転制御部408により制御されている。

【0044】

また、PDA姿勢擬似人体101、携帯無線装置111およびターンテーブル403とで被測定アンテナ部402が構成され、電波暗室401内部であって被測定アンテナ部402と対向する位置に受信アンテナ405が配置されている。測定の際にはターンテーブル403が回転しつつ携帯無線装置から電波が放射され、放射された電波は受信アンテナ405で受信され、受信機406を介してCPU407に入力され、ここで演算処理される。

【0045】

またCPU407により測定開始および測定終了等の制御信号が回転制御部408に入力されるとともに、測定結果が表示部409に表示される。この場合、PDA姿勢擬似人体101の手先部に装着された携帯無線装置111とPDA姿勢擬似人体101の胴体部との距離と、PDA姿勢擬似人体101の仰角方向に対する携帯無線装置111の角度が一定値となるように調整されている。

【0046】

このように、PDA姿勢擬似人体と携帯無線装置との距離あるいは角度をパラメータとして携帯無線装置に備えられたアンテナの放射特性あるいはインピーダンス特性を測定することにより、人体の携帯無線装置への影響を精度良く評価することが可能となる。この場合、放射特性とは任意のカット面に対する指向性電力利得特性を意味しているがこれに限定されるものではなく、指向性電力利得特性から算出される放射効率、実効利得等あるいはダイバーシチアンテナ利得、位

相情報を含む複素指向性利得特性、相関係数等も含まれていることは言うまでもない。

【0047】

図5に具体的な測定結果を示す。図5(a)は擬似人体101と端末モデル501との位置関係および座標系を示す図であり、図5(b)は端末モデルの斜視図を示す図であり、図5(c)はPDA姿勢擬似人体101の手先部で端末モデル501を保持した状態で d を13、16、20、25、30(cm)と変化させた場合に、図4のアンテナ測定装置を用いて測定した放射効率の測定結果を示す図であり、図5(d)は同じく+X方向の指向性利得の測定結果を示す図である。この場合、測定周波数は900MHzである。

【0048】

端末モデル501は、長さ12.5cm、幅3.5cm、厚さ2cmの直方体である金属筐体502と長さ8.3cmの $\lambda/4$ モノポールアンテナ503とで構成されている。 $\lambda/4$ モノポールアンテナ503は金属筐体502の上端部に長手方向に沿って配置されており、接続部にある給電点504から給電されている。また給電点504とPDA姿勢擬似人体101の胴体部とのX方向の距離を d とし、X軸からZ軸方向への仰角がこの場合 50° となるように端末モデル501をPDA姿勢擬似人体101の手先部に装着した。図5(c)と(d)より、放射効率は d が大きくなるにつれて改善されるのに対して+X方向の指向性利得は $d=20$ cmの場合に+2.5dBiで最大となり、 $d=13$ 、30cmの場合に-5dBiよりも小さくなっている。

【0049】

このように放射効率の変化に対して+X方向の指向性利得の変化が大きいことは、擬似人体がコーナーリフレクタアンテナにおける反射板と同じ動作をしていることを意味している。つまり、アンテナから放射された電波が擬似人体で反射され、アンテナに戻るまでの経路の合計が $\lambda/2$ となればアンテナの位置で逆位相となるため互いに打ち消しあい、経路の合計が λ となれば同位相となるため足し合わされることになる。これは例えば次式で表すことができる。

【0050】

【数 1】

$$d = \lambda / 4 + n \lambda / 2$$

【0051】

【数 2】

$$d = n \lambda / 2$$

【0052】

なお、 n は0以上の整数である。

【0053】

上記（数1）は+X方向の指向性利得が弱くなる場合であり、上記（数2）は同じく強くなる場合である。実際には人体の形状は起伏があるため d の絶対値は厳密ではないのでむしろ $\lambda/2$ 毎に周期的に強弱を繰り返すことが重要である。例えば、900MHzにおける $\lambda/2$ は16.7cmであり、上記（数2）より強め合う条件となっているが図5（d）においては $d=20$ cmのときに最大となっている。しかしながら、 $d=13$ 、30cmのときに+X方向の指向性利得が弱められており、このときの d の変化量は $\lambda/2$ に相当する17cmとなっていることがわかる。

【0054】

このことから、携帯無線装置に複数のアンテナを配置する際に、PDA姿勢においてそれぞれのアンテナと人体との距離の差が $\lambda/4$ となるように配置することで+X軸方向に対するダイバーシチ効果を高めることが可能となる。

【0055】

また、携帯無線装置と基地局とが見通し内となる場合、例えば駅や公園等のホットスポットにおいてライス伝播環境下にある場合には、ダイバーシチ受信をした際に受信レベルの高いアンテナの時間占有率が非常に高くなることが容易に想定されるので、受信レベルの高いアンテナをそのまま送信アンテナとして使用することで携帯無線装置の通話品質を高めることができる。

【0056】

この場合、それぞれのアンテナと人体との距離の差が $\lambda/4$ となっていればさらに効果的であることはもちろんのことである。例えば、2GHz帯のアプリケ

ーションの場合、 $\lambda/4$ は3.75 cmとなるため3.75 cm間隔で2つのアンテナを配置し、受信レベルの高いアンテナをそのまま送信アンテナとして使用すれば、7.5 cm間隔でアンテナを配置する場合に比べてPDA姿勢時の姿勢に依存するアンテナ感度の落ち込みを救済することができる。

【0057】

5 GHz帯のアプリケーションの場合も同様に、 $\lambda/4$ は1.5 cmとなるため1.5 cmあるいは4.5 cm間隔で2つのアンテナを配置し受信レベルの高いアンテナをそのまま送信アンテナとして使用すれば、 $\lambda/2$ の整数倍となる3 cmあるいは6 cm間隔でアンテナを配置する場合に比べてPDA姿勢時の姿勢に依存するアンテナ感度の落ち込みを救済することができる。8 GHz帯のアプリケーションの場合には $\lambda/4$ は1 cm以下となるため、周期的に変化することを利用して例えば $3\lambda/4$ 間隔や $5\lambda/4$ 間隔でアンテナを配置することが考えられるがこの場合にも同様の効果が期待できることはもちろんのことである。

【0058】

(実施の形態3)

図6(a)は本発明の実施の形態3の擬似人体である擬似指の斜視図であり、図6(b)は同じくその擬似指に人体等価材料を充填しない場合の斜視図であり、図6(c)、(d)は同じくその一部分の平面図を示したものである。図6(a)から(d)において、擬似指601は、擬似指付け根部602、シリンダー603および容器がゴム等の弾性材料からなる指先部604とで構成されており、先端にネジ部602aを備えた擬似指付け根部602には人体等価材料として例えば生理食塩水606が充填されており、ネジ部602bがネジ受部602cにネジ止めされている。アクリルあるいはポリプロピレン等の樹脂からなる円筒形で中空のシリンダー603の内部にはネジ受部603aが設けられ、一方の端部付近に設けられた指先固定部603bにおいて指先部604がストッパー605によって固定されている。

【0059】

図6(a)に示した擬似指601は、指先部604およびシリンダー603に生理食塩水606を充填し、擬似指付け根部602をシリンダーに挿入してネジ

部 602a とネジ受部 603a が互いにネジ止めされており、指先部 604 およびシリンダー 603 に生理食塩水を充填していない状態では図 6 (b) に示すように指先部 604 はしぼんだ状態となっている。

【0060】

このような構成の擬似指 601 を図 7 (a) に示すように携帯無線装置 701 のアンテナ 702 に接触させる場合を考える。また、図 7 (b) は実際に親指がアンテナに接触した状態を示す図である。

【0061】

従来の固体ファントムあるいは FRP 樹脂等の硬質性の容器を用いた液体ファントムの場合にはアンテナとの接触はごく一部分に限られてしまい、図 7 (b) に示すような実際の親指がアンテナに触れる状態を忠実に模擬することが困難であった。これに対して先端がゴム等の弾性材料からなる擬似指 601 を用いた場合にはアンテナに触れた部分が接触圧に応じて凹むため、実際の指とほぼ同じ状態を模擬することが可能となり、精度の高い評価を行うことが期待できる。また、従来の液体ファントムに比べて指先部の容器の厚さを薄くすることが可能となるためより実際の状況に近づけることが可能となり精度の高い評価を行うことが期待できる。

【0062】

なお、本実施の形態で示した構成はこれに限定されるものではなく、例えば、図 8 (a)、(b) に示すような構成としても良い。図 8 (a) は擬似指付け根部 802 を複合誘電体等の固体ファントム材料で構成した場合の擬似指 801 の斜視図を示したものであり、図 8 (b) は擬似指付け根部 802 及びネジ部 802a の平面図を示したものである。このような構成にしても、アンテナあるいは携帯無線装置に接触する部分がゴム等の弾性材料で構成した容器の中に生理食塩水を充填した液体ファントムを用いていれば同様の効果が期待できることはもちろんのことである。

【0063】

さらに、擬似指としては図 9 (a) から (d) に示すような構成としても良く、この場合、図 9 (a) は先端部がゴム等の弾性材料からなる親指を模擬した擬

似指の斜視図であり、図 9 (b) は同じくその擬似指付け根部の平面図であり、図 9 (c) は同じくその擬似指付け根部の上面図であり、図 9 (d) は同じくそのシリンダーの平面図を示したものである。図 9 (a) から (d) において、親指を模擬した擬似指 901 は、擬似指付け根部 902、シリンダー 903 および容器がゴム等の弾性材料からなる指先部 904 とで構成されている。先端にネジ部 902a を備えた擬似指付け根部 902 には生理食塩水が充填されており、ネジ部 902b がネジ受部 902c にネジ止めされている。アクリルあるいはポリプロピレン等の樹脂からなる円筒形で中空のシリンダー 903 の一方の端部にはネジ受部 903a が設けられ、ネジ受部 903a 近傍の指先固定部 903b において指先部 904 がストッパー 905 によって固定されている。また、指先部 904 およびシリンダー 903 に生理食塩水を充填し、擬似指付け根部 902 をシリンダーに挿入してネジ部 902a とネジ受部 903a が互いにネジ止めされた状態となっている。

【0064】

このような構成の擬似指 901 を、図 10 に示すように、2 つ折り式の携帯無線装置 701 の下側筐体上に配置されたキーを擬似指 901 で押さえた状態で、擬似指 901 と擬似手先部 1001 とで携帯無線装置 701 の下側筐体を挟むように保持することにより、実際に携帯無線装置でメール等を送受信する際の状態を精度良く模擬することが可能となり、再現性が良くしかも、精度の高い評価を行うことが可能となる。また、擬似手先部 1001 および擬似指 901 とからなる手先部を、上記実施の形態で説明した擬似人体の右手先部として使用することでより PDA 姿勢を忠実に模擬することが可能となり精度の高い評価を行うことが期待できる。

【0065】

なお、本実施の形態では人体等価材料として生理食塩水を用いた場合について説明したがこれに限定されるものではなく、例えば比較的周波数が低い場合には水を用いてもほぼ同等の評価を行うことが期待できる。

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の擬似人体は、内部に人体等価材料が充填された、頭部と、胴体部と、少なくとも1つの腕部とを備え、PDA姿勢で携帯無線装置を保持した状態を忠実に模擬した擬似人体であり、これを用いて携帯無線装置のアンテナの測定を行うことで、精度の高い評価を行うことが可能となる。

【0067】

また、統計データによる成人男性の標準寸法に基づいて各部位の内壁の寸法を設計することにより、より一般性のある評価を行うことが可能となる。

【0068】

また、樹脂等の誘電体容器の内部に生理食塩水を充填する液体ファントムとすることにより、対象とする周波数が異なる場合にでも、それぞれの周波数における人体の電氣的性質に応じた生理食塩水を充填するだけで同様の評価を行うことが可能となり、固形材料を用いる固体ファントムに比べてコストを削減することができる。

【0069】

また、スライド機構により携帯無線装置を保持する位置および角度を調整可能とすることで携帯無線装置と擬似人体との距離および角度をパラメータとしてアンテナの放射特性を評価することが可能となる上、携帯無線装置のディスプレイが擬似人体の頭部に対して常に正面を向くように調整できるので精度の高い評価を行うことが期待できる。

【0070】

さらに、携帯無線装置に複数のアンテナを配置する場合にはそれぞれのアンテナと人体との距離の差が $\lambda/4$ となるように配置し、ライス伝播環境下において受信レベルの高い方のアンテナを送信アンテナとして選択することによりPDA姿勢時のアンテナ感度の落ち込みを救済することが期待できる。

【0071】

さらに、先端部がゴム等の弾性材料の容器からなる擬似指を用いることで指がアンテナあるいは携帯無線装置に接触する状態を精度良くも模擬することが可能となるため、精度の高い評価を行うことが期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

- (a) 実施の形態 1 の擬似人体の構成例を示す正面図
- (b) 同じくその側面図
- (c) 同じくその上面図

【図 2】

- (a) 実施の形態 1 の擬似人体の別の構成例を示す正面図
- (b) 同じくその側面図
- (c) 同じくその上面図

【図 3】

- (a) 実施の形態 1 の擬似人体のさらに別の構成例を示す正面図
- (b) 同じくその側面図

【図 4】

実施の形態 2 の擬似人体を用いたアンテナ測定装置全体の構成例を示す図

【図 5】

- (a) 実施の形態 2 の擬似人体と携帯無線装置の配置例を示す図
- (b) 同じく測定に用いる携帯モデルの構成例を示す図
- (c) 同じく擬似人体と携帯無線装置を用いた測定結果の一例を示す図
- (d) 同じくその別の一例を示す図

【図 6】

- (a) 実施の形態 3 の擬似人体である擬似指の構成例を示す斜視図
- (b) 同じくその擬似指に生理食塩水を注入しない場合の斜視図
- (c) 同じくその一部分を示した平面図
- (d) 同じくその一部分を示した平面図

【図 7】

- (a) 実施の形態 3 の擬似人体である擬似指を携帯無線装置のアンテナに接触させた場合の一例を示す図
- (b) 実際の指を携帯無線装置のアンテナに接触させた場合の一例を示す図

【図 8】

- (a) 実施の形態 3 の擬似人体である擬似指の別の構成例を示す斜視図

(b) 同じくその一部分を示した平面図

【図 9】

(a) 実施の形態 3 の擬似人体である擬似指のさらに別の構成例を示す斜視図

(b) 同じくその一部分を示した平面図

(c) 同じくその一部分を示した上面図

(d) 同じくその一部分を示した平面図

【図 10】

実施の形態 3 の擬似人体であって擬似指と擬似手先部により携帯無線装置を保持した場合の一例を示す図

【図 11】

(a) 従来の擬似人体の構成例を示した正面図

(b) 同じくその側面図

【符号の説明】

101, 301 PDA 姿勢擬似人体

102, 302, 1103a 頭部

102a, 104a, 105a 注水口

103, 303 胴体部

103a, 104b, 104c, 105b スライド部

104 右肩部

105 右腕部

105c, 602c, 902c ネジ受部

106 右手先部

107 左肩部

108 台座

109, 110, 305, 602a, 602b, 802a, 902a, 902

b ネジ部

111, 701 携帯無線装置

304 頭部スライド機構

401 電波暗室

402 被測定アンテナ部
403 ターンテーブル
404 モータ
405 受信アンテナ
406 受信機
407 CPU
408 回転制御部
409 表示部
501 端末モデル
502 金属筐体
503 $\lambda/4$ モノポールアンテナ
504 給電点
601, 801, 901 擬似指
602, 802, 902 擬似指付け根部
603, 903 シリンダー
603b, 903b 指先固定部
604, 904 指先部
605, 905 ストッパー
606, 906 生理食塩水
702 アンテナ
703 親指
1001 擬似手先部
1101 固体生体ファントム
1102 複合誘電体
1103 部分成形体
1103b 肩部
1103c 胸部
1103d 腕部
1103e 手首部

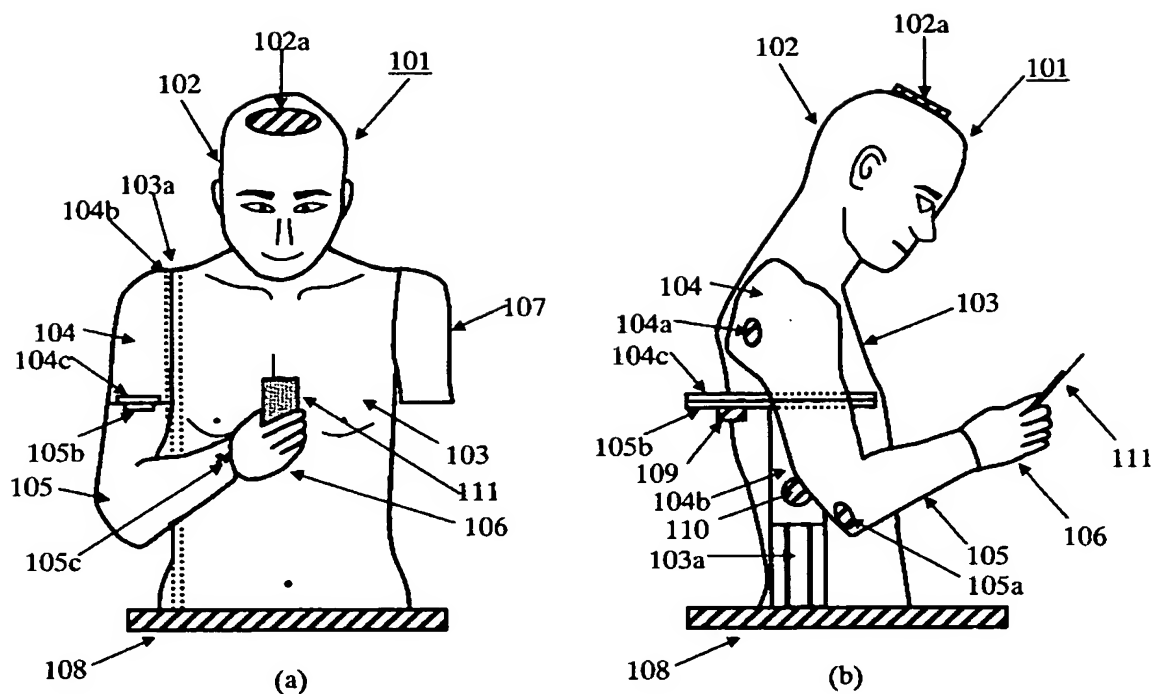
1 1 0 3 f 手部

1 1 0 4 関節部材

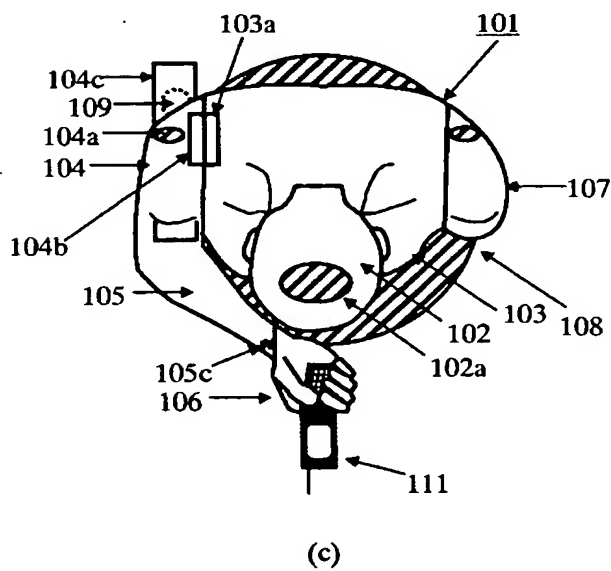
1 1 0 5 設置台

【書類名】 図面

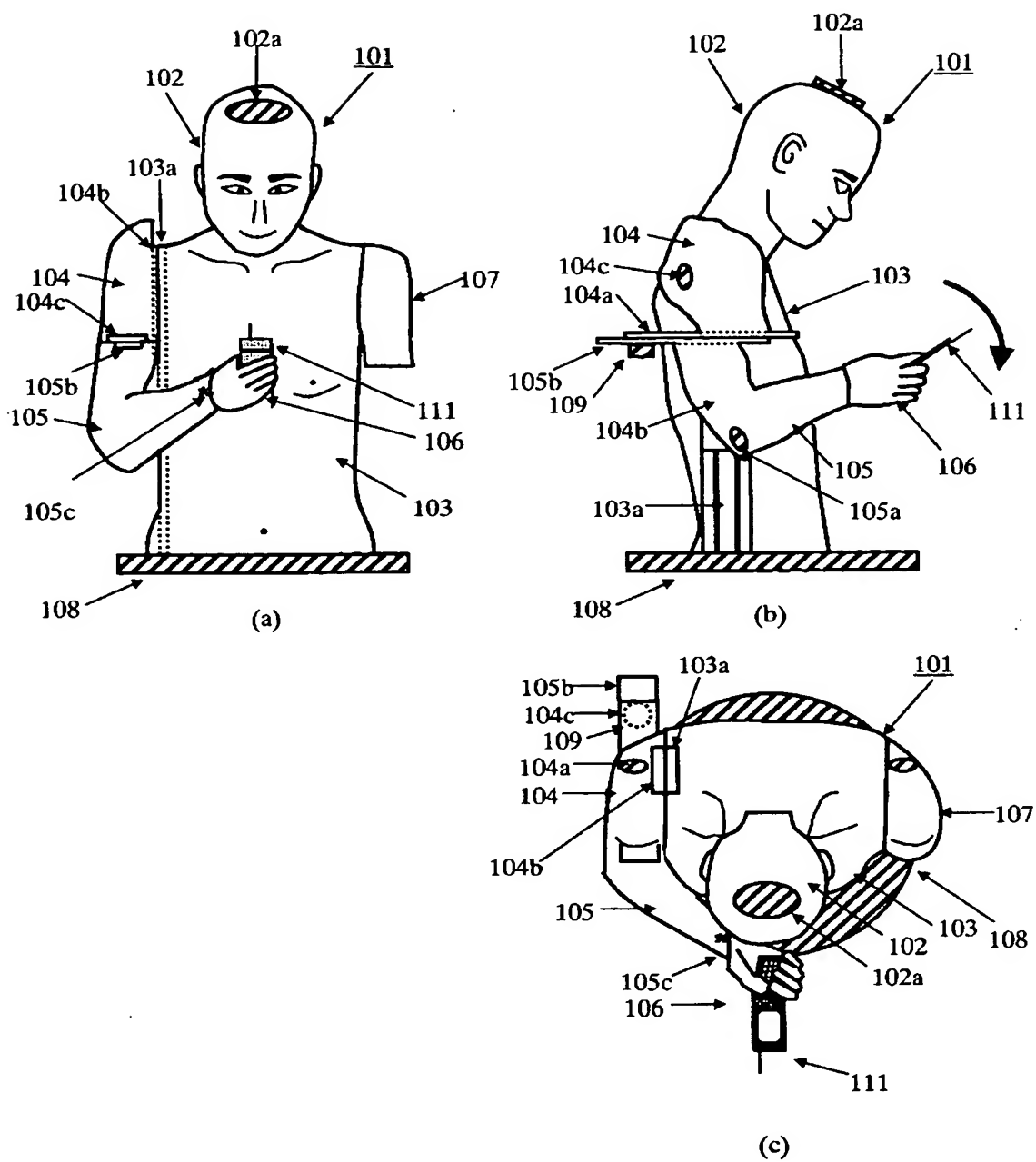
【図 1】



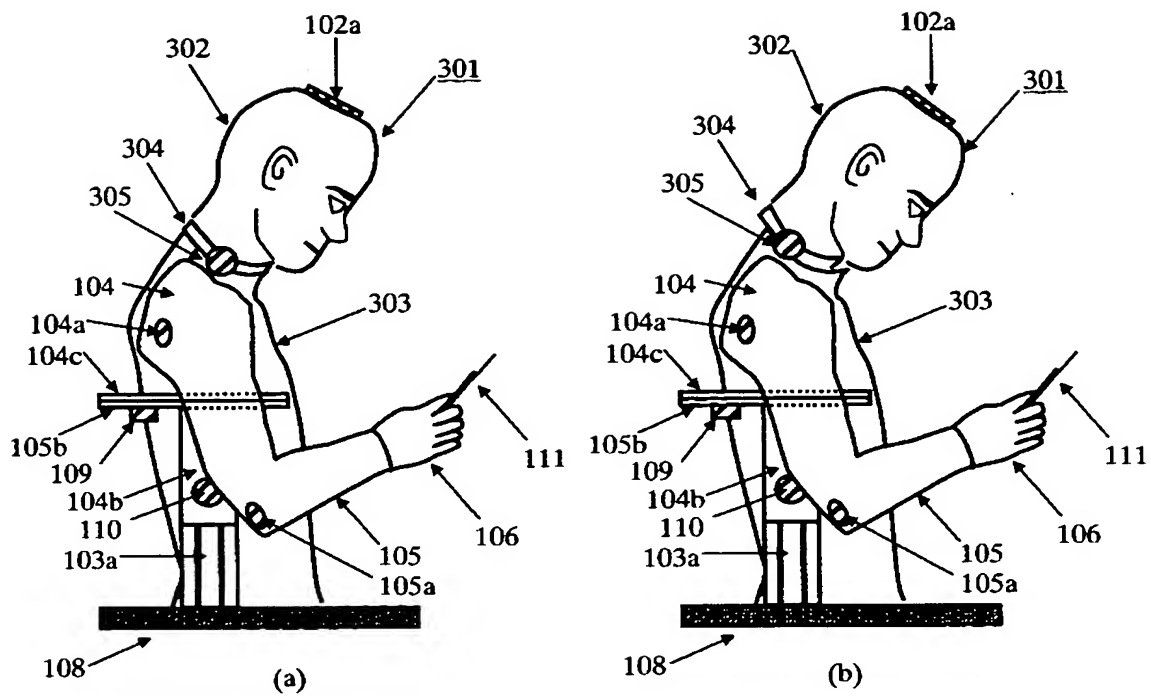
- 101 PDA姿勢擬似人体
 102 頭部
 102a 注水口
 103 胴体部
 103a スライド部
 104 右肩部
 104a 注水口
 104b スライド部
 104c スライド部
 105 右腕部
 105a 注水口
 105b スライド部
 105c ネジ受部
 106 右手先部
 107 左肩部
 108 台座
 109 ネジ部
 110 ネジ部
 111 携帯無線装置



【図 2】

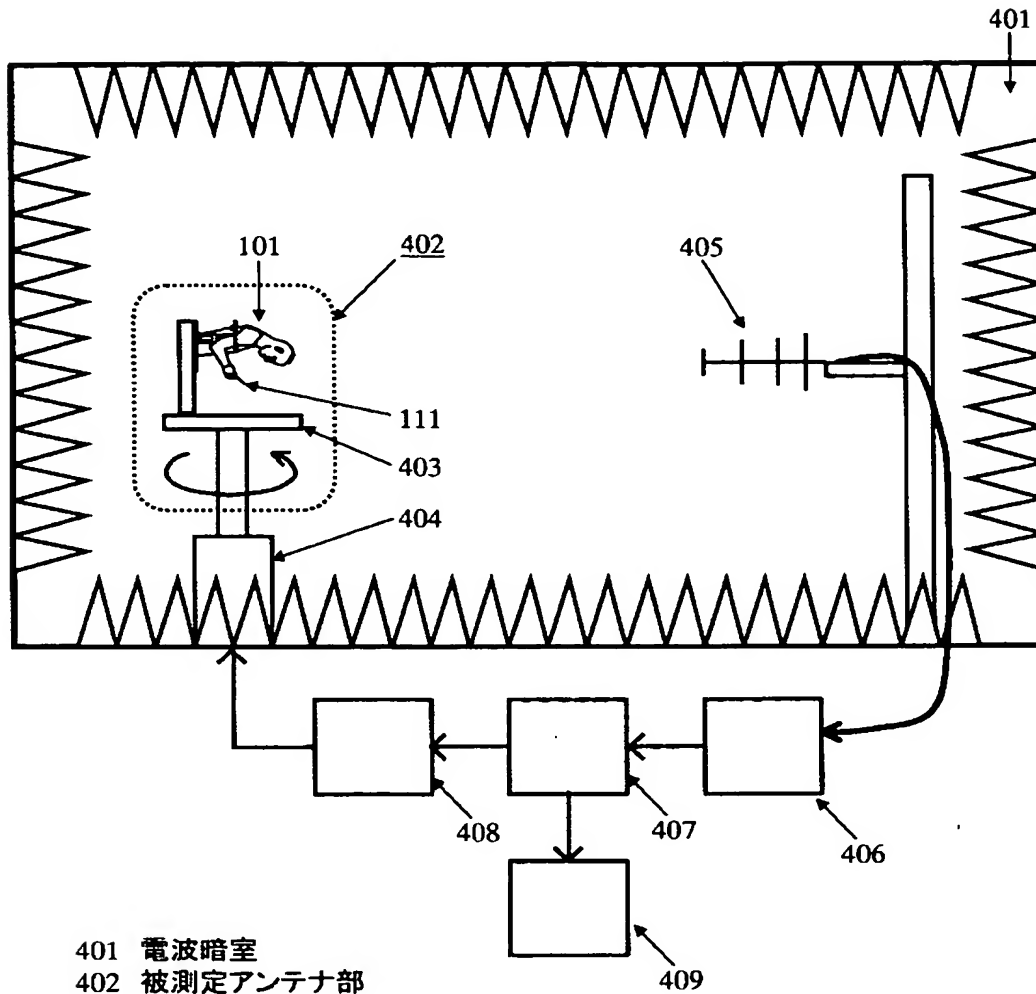


【図 3】



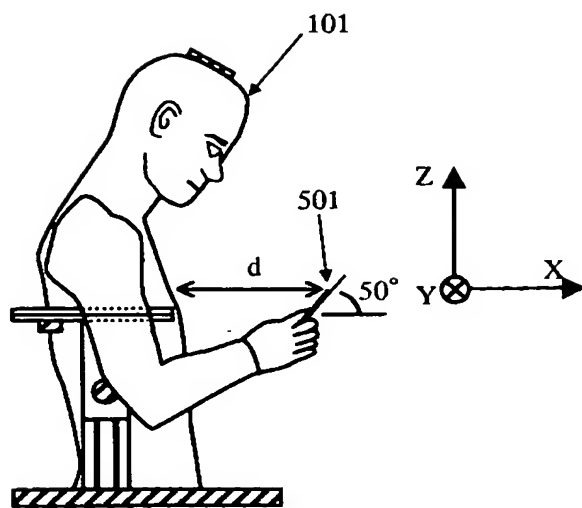
- 301 PDA姿勢擬似人体
- 302 頭部
- 303 胴体部
- 304 頭部スライド機構
- 305 ネジ部

【図 4】

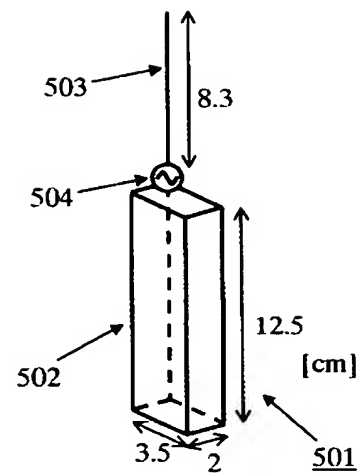


- 401 電波暗室
- 402 被測定アンテナ部
- 403 ターンテーブル
- 404 モータ
- 405 受信アンテナ
- 406 受信機
- 407 CPU
- 408 回転制御部
- 409 表示部

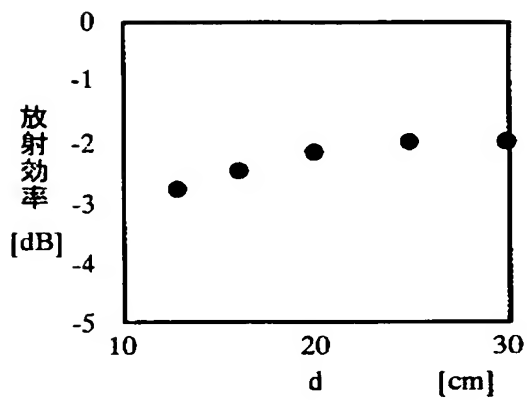
【図 5】



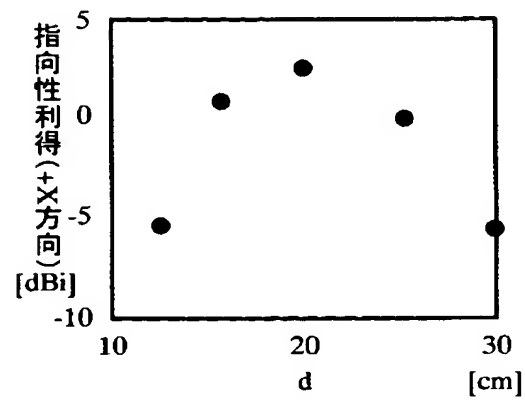
(a)



(b)



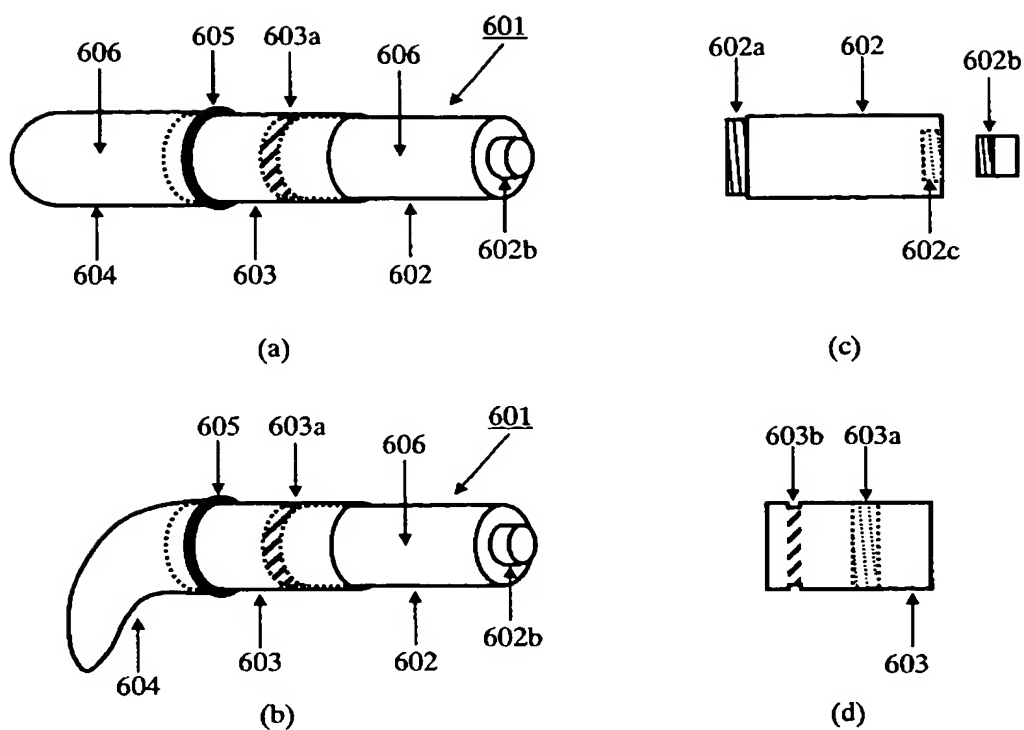
(c)



(d)

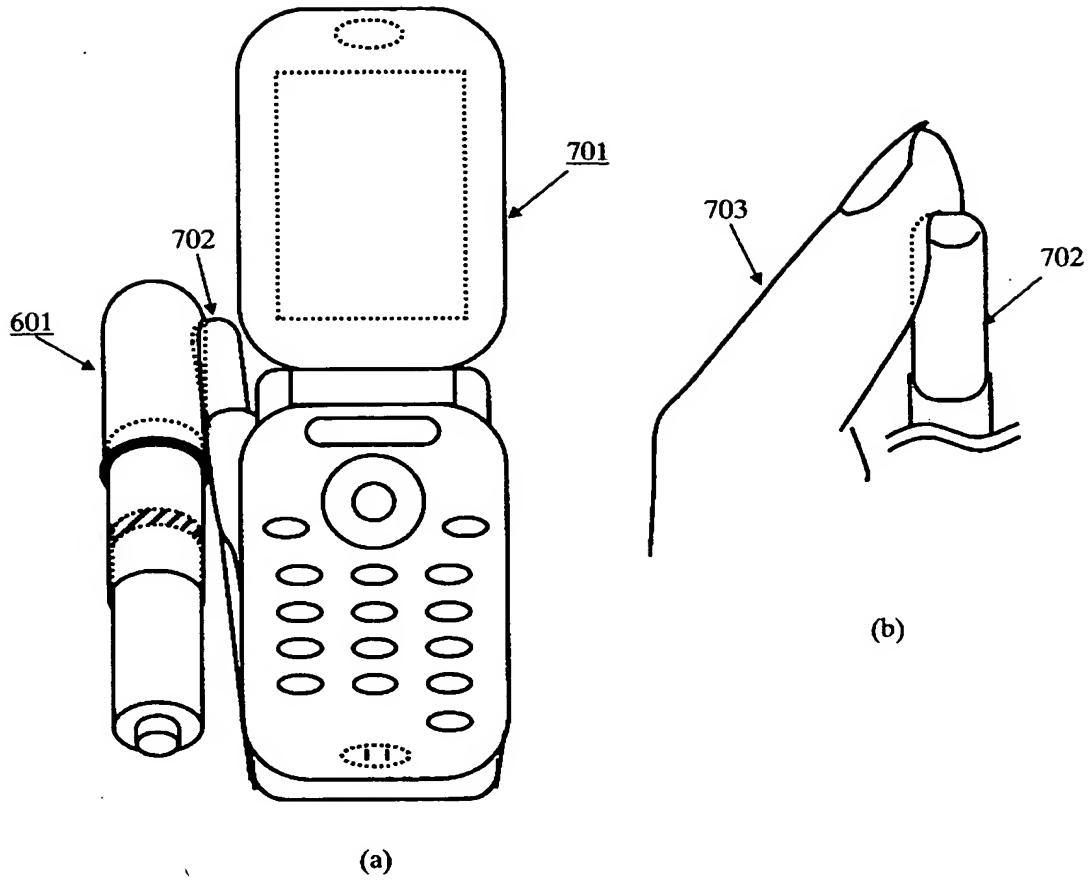
- 501 端末モデル
 502 金属筐体
 503 $\lambda/4$ モノポールアンテナ
 504 給電点

【図 6】



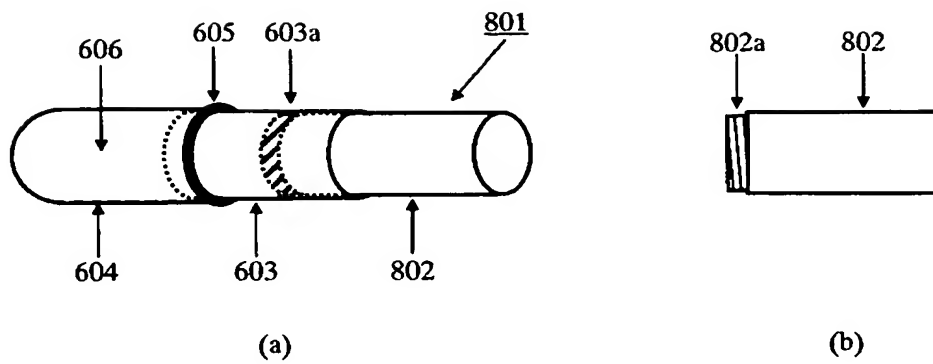
- 601 擬似指
- 602 擬似指付け根部
- 602a ネジ部
- 602b ネジ部
- 602c ネジ受部
- 603 シリンダー
- 603a ネジ受部
- 603b 指先固定部
- 604 指先部
- 605 ストッパー
- 606 生理食塩水

【図 7】



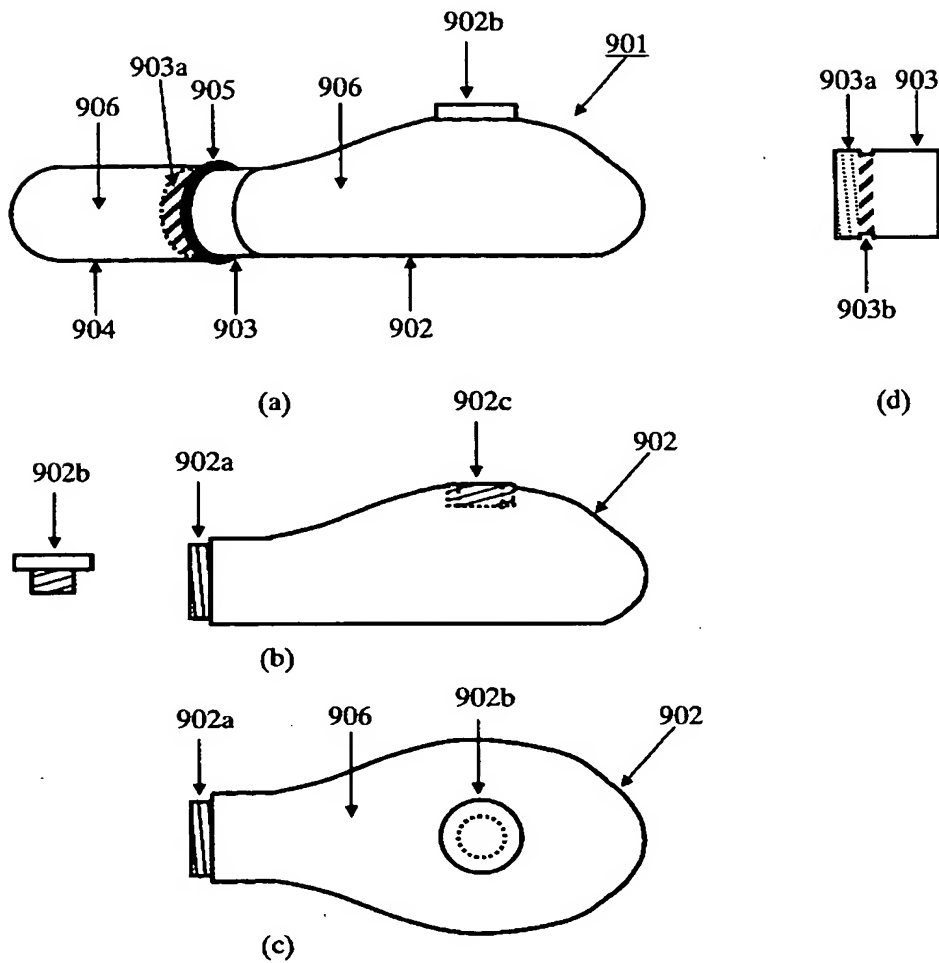
701 携帯無線装置
702 アンテナ
703 親指

【図 8】



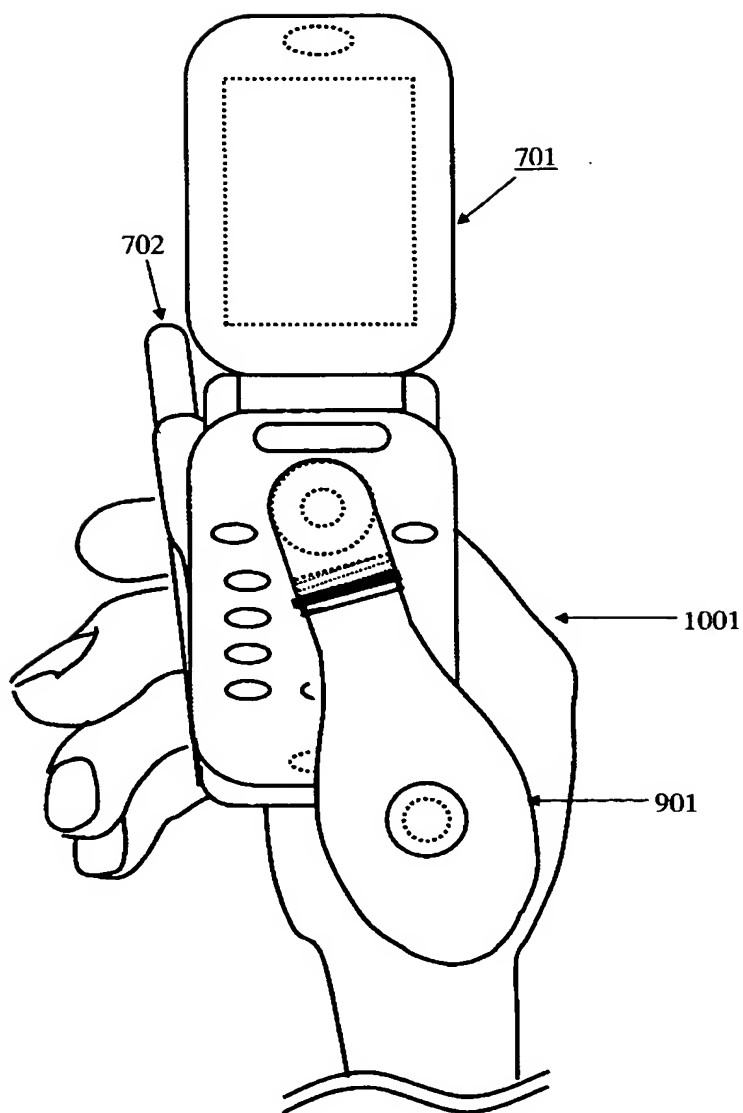
801 擬似指
 802 擬似指付け根部
 802a ネジ部

【図 9】



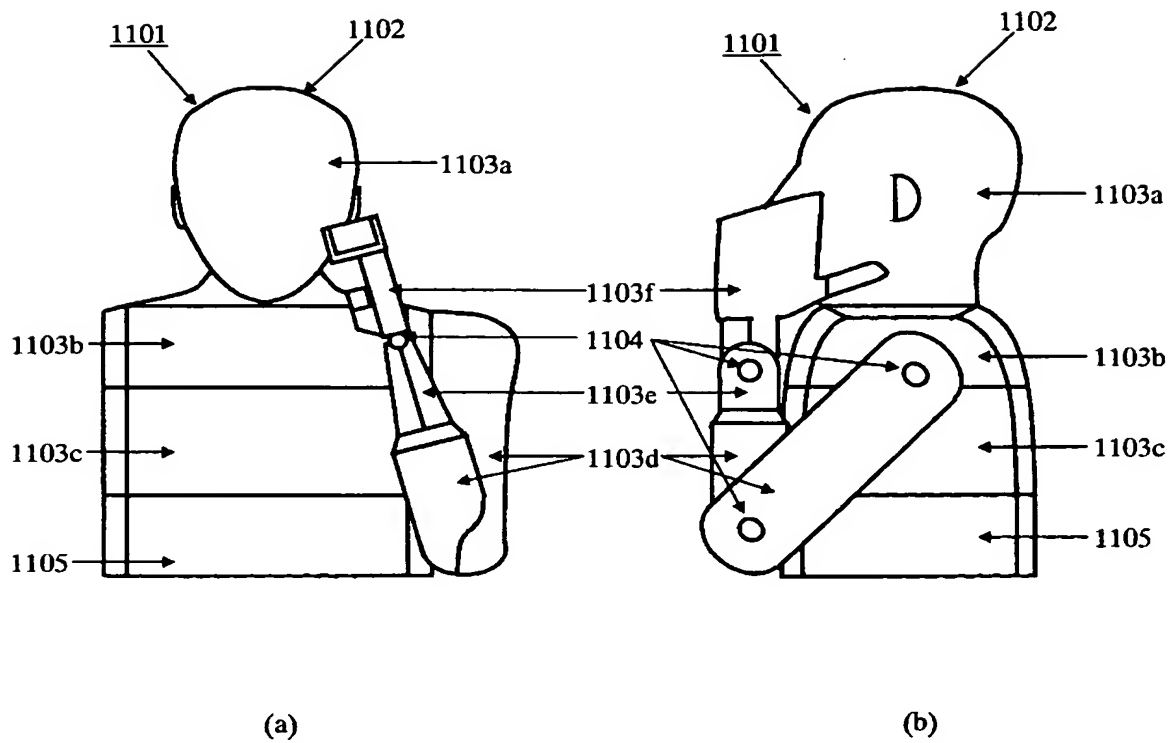
- 901 擬似指
- 902 擬似指付け根部
- 902a ネジ部
- 902b ネジ部
- 902c ネジ受部
- 903 シリンダー
- 903a ネジ受部
- 903b 指先固定部
- 904 指先部
- 905 ストッパー
- 906 生理食塩水

【図 10】



1001 擬似手先部

【図 11】



- 1101 固体生体ファントム
- 1102 複合誘電体
- 1103 部分成形体
- 1103a 頭部
- 1103b 肩部
- 1103c 胸部
- 1103d 腕部
- 1103e 手首部
- 1103f 手部
- 1104 関節部材
- 1105 設置台

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 PDA姿勢における携帯無線装置の高精度測定を可能とする。

【解決手段】 日本人男性の平均値に基づいて精密に人体を模擬した頭部、胴体部、肩部、腕部、手先部とを構成要素とするPDA姿勢擬似人体であって、FRP等の樹脂材料からなる容器の内部に生理食塩水を充填し、前記腕部の手先部分で携帯無線装置を保持した姿勢であることを特徴とする。また、指先部を弾性材料で構成する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 5 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
新規登録

住 所
氏 名

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社